

503p104305013

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年 9月25日
Date of Application:

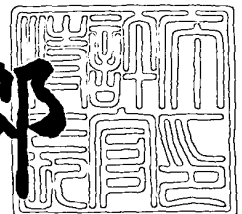
出願番号 特願2002-279125
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2002-279125]

出願人 ソニー株式会社
Applicant(s):

2003年 7月10日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3055659



【書類名】 特許願

【整理番号】 0290522502

【提出日】 平成14年 9月25日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01J 9/00

【発明の名称】 プラズマ表示装置およびその製造方法

【請求項の数】 10

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
 内

 【氏名】 小林 新

【特許出願人】

 【識別番号】 000002185

 【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100097180

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 前田 均

【代理人】

 【識別番号】 100099900

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 西出 眞吾

【選任した代理人】

 【識別番号】 100111419

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 大倉 宏一郎

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 043339

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0011862

【プルーフの要否】 要



【書類名】 明細書

【発明の名称】 プラズマ表示装置およびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 基板と、

前記第 1 基板の内側に対向して配置され、間に密封された放電空間を形成する第 2 基板と、

前記第 1 基板の内側に形成され、相互間に放電ギャップを形成する少なくとも一対の放電維持電極と、

前記第 1 基板の内側に、前記放電維持電極を覆うように形成される誘電体層と

、
を有するプラズマ表示装置であって、

前記誘電体層は、室温から 1000° C まで昇温した時の脱ガスの総量が、水素 1×10^{20} 個/cm³ 以下、水 5×10^{20} 個/cm³ 以下である低脱ガス膜を有することを特徴とするプラズマ表示装置。

【請求項 2】 前記誘電体層の厚さは 5.0×10^{-5} m 以下であることを特徴とする請求項 1 に記載のプラズマ表示装置。

【請求項 3】 前記第 2 基板の内側には、前記放電維持電極と交差する方向に沿って複数のアドレス電極が形成してあり、そのアドレス電極を覆うように、第 2 基板側誘電体膜が形成してある請求項 1 または 2 に記載のプラズマ表示装置。

【請求項 4】 前記第 2 基板側誘電体膜は、室温から 1000° C まで昇温した時の脱ガスの総量が、水素 1×10^{20} 個/cm³ 以下、水 5×10^{20} 個/cm³ 以下である低脱ガス膜を有することを特徴とする請求項 3 に記載のプラズマ表示装置。

【請求項 5】 前記低脱ガス膜は、室温から 500° C まで昇温した時の脱ガスの総量は水素 5×10^{19} 個/cm³ 以下、水 5×10^{19} 個/cm³ 以下であることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載のプラズマ表示装置。

【請求項 6】 前記低脱ガス膜は、酸化物、窒化物、酸窒化物のいずれかで

あることを特徴とする請求項 1～5 のいずれかに記載のプラズマ表示装置。

【請求項 7】 前記誘電体層における放電空間に面する内側表面には保護膜が形成してある請求項 1～6 のいずれかに記載のプラズマ表示装置。

【請求項 8】 請求項 1～7 のいずれかに記載のプラズマ表示装置を製造する方法であって、

前記低脱ガス膜を、CVD法、スパッタ法、蒸着法、イオンプレーティング法、印刷法、ドライフィルム法、塗布法、転写法のいずれかで形成することを特徴とするプラズマ表示装置の製造方法。

【請求項 9】 前記低脱ガス膜を、CVD法で形成する際に、基板温度が 330℃以上であることを特徴とする請求項 8 に記載のプラズマ表示装置の製造方法。

【請求項 10】 前記低脱ガス膜を、スパッタ法で形成する際に、スパッタ時の酸素分圧が 15 容積%以上であることを特徴とする請求項 8 に記載のプラズマ表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、誘電体層に特徴を有する交流駆動型プラズマ表示装置およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

現在主流の陰極線管（CRT）に代わる画像表示装置として、平面型（フラットパネル形式）の表示装置が種々検討されている。このような平面型の表示装置として、液晶表示装置（LCD）、エレクトロルミネッセンス表示装置（ELD）、プラズマ表示装置（PDP：プラズマ・ディスプレイ）を例示することができる。中でも、プラズマ表示装置は、大画面化や広視野角化が比較的容易であること、温度、磁気、振動等の環境要因に対する耐性に優れること、長寿命であること等の長所を有し、家庭用の壁掛けテレビの他、公共用の大型情報端末機器への適用が期待されている。

【0003】

プラズマ表示装置は、希ガスから成る放電ガスを放電空間内に封入した放電セルに電圧を印加して、放電ガス中でのグロー放電に基づき発生した紫外線で放電セル内の蛍光体層を励起することによって発光を得る表示装置である。つまり、個々の放電セルは蛍光灯に類似した原理で駆動され、放電セルが、通常、数十万個のオーダーで集合して1つの表示画面が構成されている。プラズマ表示装置は、放電セルへの電圧の印加方式によって直流駆動型（DC型）と交流駆動型（AC型）とに大別され、それぞれ一長一短を有する。AC型プラズマ表示装置は、表示画面内で個々の放電セルを仕切る役割を果たす隔壁を例えばストライプ状に形成すればよいので、高精細化に適している。しかも、放電のための電極の表面が誘電体材料から成る保護層で覆われているので、かかる電極が磨耗し難く、長寿命であるといった長所を有する。

【0004】

AC型プラズマ表示装置の一例として、たとえば下記に示す特許文献1および特許文献2に示す3電極型プラズマ表示装置が例示される。

【0005】

このようなAC型プラズマ表示装置における表示面側パネルには、たとえば、低融点ガラスペーストといった誘電体材料から成る誘電体層が設けられている。かかる誘電体層は、通常、スクリーン印刷法にて形成される。AC型プラズマ表示装置の駆動においては、誘電体層に電荷を蓄積させ、放電維持電極に逆向きの電圧を印加することで蓄積された電荷を放出させ、プラズマを発生させる。この電荷分布を出来るだけ均一にするために、誘電体層は均一・均質な層であることが要求される。さらには、誘電体層は、緻密な層であることが、耐圧向上の観点、その下に存在する放電維持電極の損傷防止といった観点から望ましい。また輝度向上の観点から、誘電体層の厚さは、出来る限り薄いことが望ましい。

【0006】

【特許文献1】

特開平5-307935号公報

【特許文献2】



特開平 9-160525 号公報

【発明が解決しようとする課題】

然るに、スクリーン印刷法にて低融点ガラスペーストから成る誘電体層を形成する場合、均一および均質な誘電体層を形成することは、多くの困難を伴う。また、緻密な誘電体層を形成すること、および薄い誘電体層を形成することにも、多くの困難を伴う。

【0007】

なお、 SiO_2 からなる誘電体層を化学的気相成長法 (Chemical Vapor Deposition 法、CVD 法) にて形成する方法も検討されている。CVD 法にて得られた SiO_2 からなる誘電体層は上述の困難さを回避できるものの、輝度低下の経時変化が従来例と比べて顕著になるという問題を有する。

【0008】

本発明は、このような実状に鑑みてなされ、本発明の目的は、均一および均質な誘電体層を持ち、しかも輝度における経時変化が小さいプラズマ表示装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段および作用】

本発明者は、輝度における経時変化が小さいプラズマ表示装置について鋭意検討した結果、誘電体層における脱ガスの総量が所定値以下である場合に、輝度の経時変化が小さくなることを見出し、本発明を完成させるに至った。

【0010】

すなわち、本発明に係るプラズマ表示装置は、

第 1 基板と、

前記第 1 基板の内側に対向して配置され、間に密封された放電空間を形成する第 2 基板と、

前記第 1 基板の内側に形成され、相互間に放電ギャップを形成する少なくとも一対の放電維持電極と、

前記第 1 基板の内側に、前記放電維持電極を覆うように形成される誘電体層と

を有するプラズマ表示装置であって、

前記誘電体層は、室温から1000° Cまで昇温した時の脱ガスの総量が、水素 1×10^{20} 個/cm³ 以下、水 5×10^{20} 個/cm³ 以下である低脱ガス膜を有することを特徴とする。

【0011】

好ましくは、前記誘電体層の厚さは 5.0×10^{-5} m以下である。

【0012】

本発明に係るプラズマ表示装置によれば、従来のプラズマ表示装置と比較して、誘電体層の密度が高く、均一および均質であるが故に、異常放電や電荷の異常分布が生じ難く、放電安定性が向上する。このため、プラズマ表示装置の信頼性が高くなり、輝度の向上が図られる。また、緻密な誘電体層を得ることができるので、耐圧の向上、その下に存在する放電維持電極の損傷発生の防止が可能となる。そのため、輝度の経時変化が抑制され、プラズマ表示装置の寿命が長くなる。更には、十分に薄い誘電体層を形成することができるために、一対の放電維持電極の間の距離を短くすることができ、この点でも輝度の向上を図ることができる。

【0013】

また、本発明のプラズマ表示装置においては、均一・均質な誘電体層を設けることによって、イオンや電子と放電維持電極との直接接触を防止することができる結果、放電維持電極の磨耗を防ぐことができる。なお、誘電体層は、壁電荷を蓄積する機能だけでなく、過剰な放電電流を制限する抵抗体としての機能、放電状態を維持するメモリ機能を有する。

【0014】

好ましくは、前記第2基板の内側には、前記放電維持電極と交差する方向に沿って複数のアドレス電極が形成してあり、そのアドレス電極を覆うように、第2基板側誘電体膜が形成してある。

【0015】

その場合において、好ましくは、前記第2基板側誘電体膜は、室温から1000°

Cまで昇温した時の脱ガスの総量が、水素 1×10^{20} 個/cm³以下、水 5×10^{20} 個/cm³以下である低脱ガス膜を有する。

【0016】

本発明において、誘電体層および第2基板側誘電体膜は、それぞれ低脱ガス膜のみで構成してあることが好ましいが、一部にその膜を含む膜でも良い。

【0017】

好ましくは、前記低脱ガス膜は、室温から500°Cまで昇温した時の脱ガスの総量は水素 5×10^{19} 個/cm³以下、水 5×10^{19} 個/cm³以下である。この場合には、さらに輝度の経時変化を抑制することができる。低脱ガス膜における脱ガスの総量は、水素および水共に、小さいほど好ましいが、現実的には、完全に0にすることは困難である。

【0018】

好ましくは、前記低脱ガス膜は、酸化物、窒化物、酸窒化物のいずれかである。酸化物としては SiO_x 、窒素化合物としては SiN_x 、酸窒化物としては SiO_xN_y を挙げることができる。

【0019】

本発明において、誘電体層における放電空間側の内側表面には保護膜が形成されていることが好ましい。保護膜を構成する材料として、酸化マグネシウム(MgO)、フッ化マグネシウム(MgF_2)、フッ化カルシウム(CaF_2)を例示することができるが、中でも酸化マグネシウムは、2次電子放出比が高い上に、スパッタリング率が低く、蛍光体層の発光波長における光透過率が高く、放電開始電圧が低い等の特色を有する好適な材料である。なお、保護膜を、これらの材料から選択された少なくとも2種類の材料から構成された積層構造としてもよい。

【0020】

本発明に係るプラズマ表示装置を製造するには、前記低脱ガス膜を、CVD法、スパッタ法、蒸着法(真空蒸着法含む)、イオンプレーティング法、印刷法、ドライフィルム法、塗布法(スプレーコーティング法含む)、転写法のいずれかで形成することが好ましい。このうちスパッタ法やCVD法などを採用すること

で薄く、緻密で、しかも均一・均質な低脱ガス膜から成る誘電体層を形成することができる。

【0021】

ここで、前記誘電体層および第2基板側誘電体膜を構成する低脱ガス膜を形成する方法として、より具体的には、

- (a) 電子ビーム加熱法、抵抗加熱法、フラッシュ蒸着法の各種蒸着法、
- (b) プラズマ蒸着法、
- (c) 2極スパッタ法、直流スパッタ法、直流マグネトロンスパッタ法、高周波スパッタ法、マグネトロンスパッタ法、イオンビームスパッタ法、バイアススパッタ法、
- (d) DC (direct current) 法、RF法、多陰極法、活性化反応法、電解蒸着法、高周波イオンプレーティング法、反応性イオンプレーティング法等の各種イオンプレーティング法、レーザーアブレーション法などを挙げることができる。

【0022】

ここで(c)の各スパッタ法において、成膜時の O_2 分圧を15容積%以上にすることで膜中の欠損を減らし膜からの脱離ガスをおさえることができる。なお、酸素分圧は、15容積%であれば、特に制限はないが、その上限としては、50容積%である。酸素分圧が高すぎると、成膜レートが極端に落ちる為、現実的に50%が限界となる傾向にある。

【0023】

また、CVD法としては、常圧CVD法(APCVD法)、減圧CVD法(LPCVD法)、低温CVD法、高温CVD法、プラズマCVD法(PCVD法、PECVD法)、ECRプラズマCVD法、光CVD法を例示することができる。ここで、成膜時の基板温度は330°C以上にすることが望ましい。温度を高くすることで膜からの脱離ガスを抑制することができる。なお、基板温度の上限は、特に限定されないが、好ましくは、450°C以下である。基板温度が高すぎると、配線の金属にダメージを与える恐れがある傾向にある。

【0024】

好ましくは、本発明に係るプラズマ表示装置は、交流駆動型であり、しかも、3電極構造である。

【0025】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を、図面に示す実施形態に基づき説明する。

図1は本発明の一実施形態に係るプラズマ表示装置の要部分解斜視図、

図2は図1に示すプラズマ表示装置の要部断面図、

図3は本発明の一実施例に係るプラズマ表示装置における保護膜表面のダメージ状況を示す平面写真、

図4は比較例に係るプラズマ表示装置における保護膜表面のダメージ状況を示す平面写真、

図5は本発明の実施例および比較例に係るプラズマ表示装置における輝度の経時変化を示すグラフ、

図6は本発明の実施例および比較例に係る誘電体膜とH₂ガス放出量との関係を示すグラフ、

図7は本発明の実施例および比較例に係る誘電体膜とH₂Oガス放出量との関係を示すグラフである。

【0026】

プラズマ表示装置の全体構成

まず、図1に基づき、交流駆動型（AC）型プラズマ表示装置（以下、単に、プラズマ表示装置と呼ぶ場合がある）の全体構成について説明する。

【0027】

図1に示すAC型プラズマ表示装置2は、フロントパネルに相当する第1パネル10と、リアパネルに相当する第2パネル20とが貼り合わされて成る。第2パネル20上の蛍光体層25R、25G、25Bの発光は、第1パネル10を通して観察される。すなわち、第1パネル10が、表示面側となる。

【0028】

第1パネル10は、透明な第1基板11と、第1基板11上に相互に略平行に第1方向Xに沿ってストライプ状に設けられ、透明導電材料から成る複数対の放

電維持電極 12 と、放電維持電極 12 のインピーダンスを低下させるために設けられ、放電維持電極 12 よりも電気抵抗率の低い材料から成るバス電極 13 と、バス電極 13 および放電維持電極 12 上を含む第 1 基板 11 上に形成された誘電体層 14 と、その上に形成された保護層 15 とから構成されている。なお、保護層 15 は、必ずしも形成されている必要はないが、形成されていることが好ましい。

【0029】

一方、第 2 パネル 20 は、第 2 基板 21 と、第 2 基板 21 上に第 2 方向 Y（第 1 方向 X と略直角）に沿ってストライプ状に且つ相互に略平行に設けられた複数のアドレス電極（データ電極とも呼ばれる）22 と、アドレス電極 22 上を含む第 2 基板 21 上に形成された絶縁体膜 23 と、絶縁体膜 23 上に形成された絶縁性の隔壁 24 と、絶縁体膜上から隔壁 24 の側壁面上に亘って設けられた蛍光体層とから構成されている。蛍光体層は、赤色蛍光体層 25R、緑色蛍光体層 25G、および青色蛍光体層 25B から構成されている。

【0030】

図 1 は、表示装置の一部分斜視図であり、実際には、第 2 パネル 20 側の隔壁 24 の頂部が、第 3 方向 Z（第 1 方向 X および第 2 方向 Y に直交する方向）で第 1 パネル 10 側の保護層 15 に当接している。蛍光体層 25R、25G、25B が形成された隔壁 24 と保護層 15 とによって囲まれた放電空間 4 内には、放電ガスが封入されている。第 1 パネル 10 と第 2 パネル 20 とは、それらの周辺部において、フリットガラスを用いて接合されている。

【0031】

放電空間 4 内に封入される放電ガスとしては、特に限定されないが、He（共鳴線の波長 = 58.4 nm）、Ne（同 74.4 nm）、Ar（同 107 nm）、Kr（同 124 nm）、Xe（同 147 nm）、を単独で用いるか、又は混合して用いることが可能であるが、ペニング効果による放電開始電圧の低下が期待できる混合ガスが特に有用である。かかる混合ガスとしては、Ne-Ar 混合ガス、He-Xe 混合ガス、Ne-Xe 混合ガス、He-Kr 混合ガス、Ne-Kr 混合ガス、Xe-Kr 混合ガスを挙げることができる。特に、希ガスの中でも

最も長い共鳴線波長を有する Xe は、分子線の波長 172 nm にも強い真空紫外線を放射するので、好適な希ガスである。なお、放電ガスに要求される特性としては、下記の①～④が挙げられる。

【0032】

- ①交流駆動型プラズマ表示装置の長寿命化の観点から、化学的に安定であり、且つ、ガス圧力を高く設定し得ること。
- ②表示画面の高輝度の観点から、真空紫外線の放射強度が大きいこと。
- ③真空紫外線から可視光線へのエネルギー変換効率を高める観点から、放射される真空紫外線の波長が長いこと。
- ④消費電力低減の観点から、放電開始電圧の低いこと。

【0033】

封入されている放電ガスの全圧は、特に限定されないが、好ましくは 1×10^2 Pa \sim 5×10^5 Pa、さらに好ましくは 1×10^3 Pa \sim 4×10^5 Pa である。尚、一对の放電維持電極 12 の間隔（図 2 に示す放電ギャップ G）を 5×10^{-5} m 未満とする場合には、放電空間における希ガスの圧力を 1×10^2 Pa 以上 3×10^5 Pa 以下、好ましくは 1×10^3 Pa 以上 2×10^5 Pa 以下、更に好ましくは 1×10^4 Pa 以上 1×10^5 Pa 以下とすることが望ましく、このような圧力範囲とすることによって、希ガス中で発生した真空紫外線に照射されて蛍光体層が良好に発光し、このような圧力範囲では、圧力が高いほど交流駆動型表示装置を構成する各種部材のスパッタリング率が低減する結果、交流駆動型プラズマ表示装置を長寿命化することができる。

【0034】

本実施形態のプラズマ表示装置 2 は、いわゆる反射型プラズマ表示装置であり、蛍光体層 25R, 25G, 25B の発光は、第 1 パネル 10 を通して観察される。このため、アドレス電極 22 を構成する導電性材料に関して透明／不透明の別は問わないが、放電維持電極 12 を構成する導電性材料は透明である必要がある。なお、ここで述べる透明／不透明とは、蛍光体層材料に固有の発光波長（可視光域）における導電性材料の光透過性に基づく。即ち、蛍光体層から射出される光に対して透明であれば、放電維持電極やアドレス電極を構成する導電性材料

は透明であると言える。

【0035】

不透明な導電性材料として、Ni, Al, Au, Ag, Pd/Ag, Cr, Ta, Cu, Ba, LaB₆, Ca_{0.2}La_{0.8}CrO₃等の材料を、単独または適宜組み合わせて用いることができる。透明な導電性材料としては、ITO（インジウム・錫酸化物）やSnO₂を挙げることができる。放電維持電極12またはアドレス電極22は、スパッタ法、蒸着法、スクリーン印刷法、メッキ法等によって形成することができ、フォトリソグラフィ法、サンドブラスト法、リフトオフ法などによってパターン加工される。

【0036】

放電維持電極12の表面に形成される誘電体層14は、低脱ガス膜のみで構成してある。この低脱ガス膜は、室温から1000°Cまで昇温した時の脱ガスの総量が、水素 1×10^{20} 個/cm³以下、水 5×10^{20} 個/cm³以下である。好ましくは、この低脱ガス膜は、室温から500°Cまで昇温した時の脱ガスの総量は水素 5×10^{19} 個/cm³以下、水 5×10^{19} 個/cm³以下である。

【0037】

低脱ガス膜は、酸化物、窒化物、酸窒化物のいずれかである。酸化物としてはSiO_x、窒素化合物としてはSiN_x、酸窒化物としてはSiO_xN_yを挙げることができる。低脱ガス膜は、CVD法、スパッタ法、蒸着法（真空蒸着法含む）、イオンプレーティング法、印刷法、ドライフィルム法、塗布法（スプレーコーティング法含む）、転写法のいずれかで形成することが好ましい。このうちスパッタ法やCVD法などを採用することで薄く、緻密で、しかも均一・均質な低脱ガス膜から成る誘電体層を形成することができる。

【0038】

誘電体層14の厚みは、特に限定されないが、本実施形態では、好ましくは 5×10^{-5} m以下、さらに好ましくは1~10μmである。

【0039】

誘電体層14を設けることによって、放電空間4内で発生するイオンや電子が

、放電維持電極 12 と直接に接触することを防止することができる。その結果、放電維持電極 12 の磨耗を防ぐことができる。誘電体層 14 は、アドレス期間に発生する壁電荷を蓄積して放電状態を維持するメモリ機能、過剰な放電電流を制限する抵抗体としての機能を有する。

【0040】

誘電体層 14 の放電空間側表面に形成してある保護層 15 は、誘電体層 14 を保護し、イオンや電子と放電維持電極との直接接触を防止する作用を奏する。その結果、放電維持電極 12 および誘電体層 14 の磨耗を効果的に防ぐことができる。また、保護層 15 は、放電に必要な 2 次電子を放出する機能も有する。保護層 15 を構成する材料として、酸化マグネシウム (MgO)、フッ化マグネシウム (MgF_2)、フッ化カルシウム (CaF_2) を例示することができる。中でも酸化マグネシウムは、化学的に安定であり、スパッタリング率が低く、蛍光体層の発光波長における光透過率が高く、放電開始電圧が低い等の特色を有する好適な材料である。なお、保護層 15 を、これらの材料から成る群から選択された少なくとも 2 種類の材料から構成された積層膜構造としてもよい。

【0041】

第 1 基板 11 および第 2 基板 21 の構成材料として、高歪点ガラス、ソーダガラス ($\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$)、硼珪酸ガラス ($\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{B}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$)、フォルステライト ($2\text{MgO} \cdot \text{SiO}_2$)、鉛ガラス ($\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{PbO} \cdot \text{SiO}_2$) を例示することができる。第 1 基板 11 と第 2 基板 21 の構成材料は、同じであっても異なってもよいが、熱膨張係数が同じであることが望ましい。

【0042】

蛍光体層 25R, 25G, 25B は、たとえば、赤色を発光する蛍光体層材料、緑色を発光する蛍光体層材料および青色を発光する蛍光体層材料から成る群から選択された蛍光体層材料から構成され、アドレス電極 22 の上方に設けられている。プラズマ表示装置がカラー表示の場合、具体的には、たとえば、赤色を発光する蛍光体層材料から構成された蛍光体層（赤色蛍光体層 25R）がアドレス電極 22 の上方に設けられ、緑色を発光する蛍光体層材料から構成された蛍光体

層（緑色蛍光体層 25 G）が別のアドレス電極 22 の上方に設けられ、青色を発光する蛍光体層材料から構成された蛍光体層（青色蛍光体層 25 B）が更に別のアドレス電極 22 の上方に設けられており、これらの 3 原色を発光する蛍光体層が 1 組となり、所定の順序に従って設けられている。

【0043】

そして、一对の放電維持電極とこれらの 3 原色を発光する 1 組の蛍光体層が重複する領域が、1 画素に相当する。赤色蛍光体層、緑色蛍光体層および青色蛍光体層は、ストライプ状に形成されていてもよいし、格子状に形成されていてもよい。

【0044】

蛍光体層 25 R, 25 G, 25 B を構成する蛍光体層材料としては、従来公知の蛍光体層材料の中から、量子効率が高く、真空紫外線に対する飽和が少ない蛍光体層材料を適宜選択して用いることができる。カラー表示を想定した場合、色純度が NTSC で規定される 3 原色に近く、3 原色を混合した際の白バランスがとれ、残光時間が短く、3 原色の残光時間がほぼ等しくなる蛍光体層材料を組み合わせることが好ましい。

【0045】

蛍光体層材料の具体的な例示を次に示す。たとえば真空紫外線の照射により赤色に発光する蛍光体層材料として、 $(Y_2O_3:Eu)$, $(YBO_3:Eu)$, $(YVO_4:Eu)$, $(Y_{0.96}P_{0.60}V_{0.40}O_4:Eu_{0.04})$, $[(Y,Gd)BO_3:Eu]$, $(GdBO_3:Eu)$, $(ScBO_3:Eu)$, $(3.5MgO \cdot 0.5MgF_2 \cdot GeO_2:Mn)$ 、真空紫外線の照射により緑色に発光する蛍光体層材料として、 $(ZnSiO_2:Mn)$, $(BaAl_2O_{19}:Mn)$, $(BaMg_2Al_{16}O_{27}:Mn)$, $(MgGa_2O_4:Mn)$, $(YBO_3:Tb)$, $(LuBO_3:Tb)$, $(Sr_4Si_3O_8Cl_4:Eu)$ 、真空紫外線の照射により青色に発光する蛍光体層材料として、 $(Y_2SiO_5:Ce)$, $(CaWO_4:Pb)$, $CaWO_4$, $YP_{0.85}V_{0.15}O_4$, $(BaMgAl_{14}O_{23}:Eu)$, $(Sr_2P_2O_7:Eu)$, $(Sr_2P_2O_7:Sn)$ などが例示される。

【0046】

蛍光体層 25R, 25G, 25B の形成方法として、厚膜印刷法、蛍光体層粒子をスプレーする方法、蛍光体層の形成予定部位に予め粘着性物質を付けておき、蛍光体層粒子を付着させる方法、感光性の蛍光体層ペーストを使用し、露光および現像によって蛍光体層をパターンニングする方法、全面に蛍光体層を形成した後、不要部をサンドブラスト法により除去する方法を挙げることができる。

【0047】

なお、蛍光体層 25R, 25G, 25B はアドレス電極 22 の上に直接形成されていてもよいし、アドレス電極 22 上から隔壁 24 の側壁面上に亘って形成されていてもよい。あるいはまた、蛍光体層 25R, 25G, 25B は、アドレス電極 22 上に設けられた絶縁体膜 23 上に形成されていてもよいし、アドレス電極 22 上に設けられた絶縁体膜 23 上から隔壁 24 の側壁面上に亘って形成されていてもよい。更には、蛍光体層 25R, 25G, 25B は、隔壁 24 の側壁面上にのみ形成されていてもよい。絶縁体膜の構成材料として、たとえば低融点ガラスや SiO_2 を挙げることができるが、本実施形態では、誘電体層 14 と同じ材質で構成することが好ましい。場合によっては、蛍光体層や隔壁の表面に酸化マグネシウム (MgO)、フッ化マグネシウム (MgF_2)、フッ化カルシウム (CaF_2) 等から成る第 2 の保護膜を形成してもよい。

【0048】

隔壁 24 の構成材料としては、従来公知の絶縁材料を使用することができ、たとえば広く用いられている低融点ガラスにアルミナ等の金属酸化物を混合した材料を用いることができる。隔壁 24 の高さは $50 \sim 200 \mu\text{m}$ 程度である。

【0049】

隔壁 24 によって囲まれた放電空間 4 の内部に、混合ガスから成る放電ガスが封入されており、蛍光体層 25R, 25G, 25B は、放電空間 4 内の放電ガス中で生じたグロー放電に基づき発生した紫外線に照射されて発光する。

【0050】

本実施形態では、第 2 基板 21 上に形成された一対の隔壁 24 と、一対の隔壁 24 によって囲まれた領域内を占める一対の放電維持電極 12, 12 とアドレス

電極 22 と、蛍光体層 25R, 25G, 25B によって 1 つの放電セルが構成される。そして、かかる放電セル内、より具体的には、隔壁 24 によって囲まれた放電空間内に混合ガスから成る放電ガスが封入されており、蛍光体層 25R, 25G, 25B は、放電空間内の放電ガス中で生じた交流グロー放電に基づき発生した紫外線に照射されて発光する。

【0051】

本実施形態では、放電維持電極 12 (バス電極 13) の射影像が延びる方向とアドレス電極 22 の射影像が延びる方向とは略直交 (必ずしも直交する必要はないが) している。図 2 に示すように、本実施形態では、第 1 方向 X に沿って形成してある各一对の放電維持電極 12 の間に形成してある放電ギャップ G は、特に限定されないが、好ましくは $5 \sim 150 \mu\text{m}$ 、特に好ましくは $5 \times 10^{-5} \text{m}$ 未満である。

【0052】

なお、各放電セル毎に、放電ギャップ G を形成するために、透明電極から成る放電維持電極 12 は、第 1 方向 X に沿って連続して形成されるが、第 1 方向 X に、各放電セル毎に完全に分離してアイランド状に形成しても良い。透明電極から成る放電維持電極 12 を、第 1 方向 X に各放電セル毎に分離して形成することで、輝度を低下させずに、無効電流を減らし、消費電流の低減に寄与する。ただし、放電維持電極 12 の一部を構成するバス電極 13 は、第 1 方向 X に沿って分割することはできない。透明電極から成る放電維持電極 12 に対して電圧信号を供給するためである。各放電維持電極 12 は透明電極で構成され、比較的到高抵抗であることから、各放電維持電極 12 には、それぞれ第 1 方向 X に沿って形成されるバス電極 13 が接続される。

【0053】

なお、グロー放電が、放電ギャップ G を形成する一对の放電維持電極 12 間で生じることから、このタイプのプラズマ表示装置は「面放電型」と称される。このプラズマ表示装置の駆動方法については、後述する。

【0054】

本実施形態では、上述したように、放電維持電極 12 における第 2 方向 Y の幅

は、好ましくは $80 \sim 280 \mu\text{m}$ である。

【0055】

各放電維持電極 12 には、バス電極 13 が長手方向に沿って接続してある。バス電極 13 は、典型的には、金属材料、たとえば、Ag, Au, Al, Ni, Cu, Mo, Cr などの単層金属膜、あるいは Cr/Cu/Cr などの積層膜などから構成することができる。バス電極 13 は、放電維持電極 12, 12 などと同様な方法により形成することができる。

【0056】

金属材料から成るバス電極は、反射型のプラズマ表示装置においては、蛍光体層から放射されて第 1 基板 11 を通過する可視光の透過光量を低減させ、表示画面の輝度を低下させる要因となり得るので、放電維持電極全体に要求される電気抵抗値が得られる範囲内で出来る限り細く形成することが好ましい。

【0057】

ただし、本発明における維持電極材料は透明であることに限定するものではない。不透明の材料を用いると開口率は低減するが、高輝度が実現できていれば開口率が下がっていても、ディスプレイとしては必ずしも支障をきたさない。

【0058】

プラズマ表示装置の製造方法

次に、本発明の実施形態に係るプラズマ表示装置の製造方法について説明する。第 1 パネル 10 は、以下の方法で作製することができる。まず、高歪点ガラスやソーダガラスから成る第 1 基板 11 の全面にたとえばスパッタリング法により ITO 層を形成し、フォトリソグラフィ技術およびエッチング技術により ITO 層をストライプ状にパターニングすることによって、放電維持電極 12 を、複数、形成する。

【0059】

次に、第 1 基板 11 の内面全面に、たとえば蒸着法によりクロム膜を形成し、フォトリソグラフィ技術およびエッチング技術によりクロム膜をパターニングすることによって、各放電維持電極 12 の内側に、バス電極 13 を形成する。その後、バス電極 13 が形成された第 1 基板 11 の取り出し電極の内面全面に誘電体

層 14 を形成する。

【0060】

本実施形態では、誘電体層 14 の形成の形成方法は特に限定されないが、低脱ガス膜を形成するために、以下の方法が好ましい。

- (a) 電子ビーム加熱法、抵抗加熱法、フラッシュ蒸着法の各種蒸着法、
- (b) プラズマ蒸着法、
- (c) 2 極スパッタ法、直流スパッタ法、直流マグネトロンスパッタ法、高周波スパッタ法、マグネトロンスパッタ法、イオンビームスパッタ法、バイアススパッタ法、
- (d) DC (direct current) 法、RF 法、多陰極法、活性化反応法、電解蒸着法、高周波イオンプレーティング法、反応性イオンプレーティング法等の各種イオンプレーティング法、レーザーアブレーション法などを挙げることができる。

【0061】

次に、誘電体層 14 の上に、電子ビーム蒸着法またはスパッタリング法により厚さ $0.6 \mu\text{m}$ の酸化マグネシウム (MgO) から成る保護層 15 を形成する。以上の工程により第 1 パネル 10 を完成することができる。

【0062】

また、第 2 パネル 20 を以下の方法で作製する。まず、高歪点ガラスやソーダガラスから成る第 2 の基板 21 上に、たとえば蒸着法によりアルミニウム膜を形成し、フォトリソグラフィ技術およびエッチング技術によりパターンニングすることで、アドレス電極 22 を形成する。アドレス電極 22 は、第 1 方向 X と直交する第 2 方向 Y に延びている。次に、スクリーン印刷法により取り出し電極の内面全面に低融点ガラスペースト層を形成し、この低融点ガラスペースト層を焼成することによって絶縁体膜 23 を形成する。

【0063】

その後、絶縁体膜 23 上に、図 1 および図 2 に示すストライプパターンとなるように、隔壁 24 を形成する。この時の形成方法は、特に限定されず、たとえばスクリーン印刷法、サンドブラスト法、ドライフィルム法、感光法などを例示す

ることができる。

【0064】

スクリーン印刷法とは、隔壁を形成すべき部分に対応するスクリーンの部分に開口部が形成されており、スクリーン上の隔壁形成用材料をスキージを用いて開口部を通過させ、基板上若しくは誘電体膜上（以下、これらを総称して、基板上と呼ぶ）に隔壁形成用材料層を形成した後、かかる隔壁形成用材料層を焼成する方法である。

【0065】

ドライフィルム法とは、基板上に感光性フィルムをラミネートし、露光および現像によって隔壁形成予定部位の感光性フィルムを除去し、除去によって生じた開口部に隔壁形成用の材料を埋め込み、焼成する方法である。感光性フィルムは焼成によって燃焼、除去され、開口部に埋め込まれた隔壁形成用の材料が残り、隔壁24となる。

【0066】

感光法とは、基板上に感光性を有する隔壁形成用の材料層を形成し、露光および現像によってこの材料層をパターンニングした後、焼成を行う方法である。

【0067】

サンドブラスト形成法とは、例えば、スクリーン印刷やロールコーター、ドクターブレード、ノズル吐出式コーター等を用いて隔壁形成用材料層を基板上に形成し、乾燥させた後、隔壁を形成すべき隔壁形成用材料層の部分をマスク層で被覆し、次いで、露出した隔壁形成用材料層の部分をサンドブラスト法によって除去する方法である。

【0068】

隔壁を形成するための焼成（隔壁焼成工程）は、空気中で行い、焼成温度は、560°C程度である。焼成時間は、2時間程度である。

【0069】

次に、第2基板21に形成された隔壁24の間に3原色の蛍光体層スラリーを順次印刷する。その後、この第2基板21を、焼成炉内で焼成し、隔壁24の間の絶縁体膜上から隔壁24の側壁面上に亘って、蛍光体層25R、25G、25

Bを形成する。その時の焼成（蛍光体焼成工程）温度は、510°C程度である。焼成時間は、10分程度である。

【0070】

次に、プラズマ表示装置の組み立てを行う。即ち、先ず、たとえばスクリーン印刷により、第2パネル20の周縁部にシール層を形成する。次に、第1パネル10と第2パネル20とを貼り合わせ、焼成してシール層を硬化させる。その後、第1パネル10と第2パネル20との間に形成された空間を排気した後、放電ガスを封入し、かかる空間を封止し、プラズマ表示装置2を完成させる。

【0071】

かかる構成を有するプラズマ表示装置の動作の一例を説明する。先ず、たとえば、対となる全ての一方のコモン側放電維持電極12に、放電開始電圧 V_{bd} よりも高いパネル電圧を短時間印加する。これによってグロー放電が生じ、双方の放電維持電極12、12の近傍の誘電体層14の表面に、壁電荷が蓄積し、放電開始電圧が低下する。その後、アドレス電極22に電圧を印加しながら、表示をさせない放電セルに含まれる一対の放電維持電極のうち一方のスキャン側放電維持電極12に電圧を印加することによって、アドレス電極22と当該一方のスキャン側放電維持電極12との間にグロー放電を生じさせ、蓄積された壁電荷を消去する。この消去放電を各アドレス電極22において順次実行する。一方、表示をさせる放電セルに含まれる一対のうち一方のスキャン側放電維持電極12には電圧を印加しない。これによって、壁電荷の蓄積を維持する。その後、全ての一対の放電維持電極12、12間に所定のパルス電圧を印加することによって、壁電荷が蓄積されていたセルにおいては一対の放電維持電極12、12の間でグロー放電が開始し、放電セルにおいては、放電空間内における放電ガス中でのグロー放電に基づき発生した真空紫外線の照射によって励起された蛍光体層が、蛍光体層材料の種類に応じた特有の発光色を呈する。なお、一対のうち一方のスキャン側放電維持電極12と他方のコモン側放電維持電極12に印加される放電維持電圧の位相は半周期ずれており、電極の極性は交流の周波数に応じて反転する。

【0072】

あるいはまた、本実施形態のプラズマ表示装置 2 の交流グロー放電動作を、以下のとおりとすることもできる。まず、全画素を初期化するために全画素に対して消去放電を行い、次いで、放電動作を行う。放電動作は、初期放電によって誘電体層の表面に壁電荷を発生させるアドレス期間と、グロー放電を維持する放電維持期間とに分けて行われる。アドレス期間では、選択された一方の放電維持電極と選択されたアドレス電極に、放電開始電圧 V_{bd} よりも低いパルス電圧を短時間印加する。パルス電圧が印加された一方の放電維持電極とアドレス電極との重複領域が表示画素として選択され、この重複領域において誘電体層の表面に誘電分極に起因して壁電荷が発生し、壁電荷が蓄積される。続く放電維持期間では、対になった放電維持電極に V_{bd} よりも低い放電維持電圧 V_{sus} を印加する。壁電荷が誘起する壁電圧 V_w と放電維持電圧 V_{sus} との和が放電維持電圧 V_{bd} よりも大きくなれば（即ち、 $V_w + V_{sus} > V_{bd}$ ）、グロー放電が開始される。一方の放電維持電極と他方の放電維持電極に印加される放電維持電圧 V_{sus} の位相は半周期ずれており、放電維持電極の極性は交流の周波数に応じて反転する。

【0073】

本実施形態のプラズマ表示装置 2 では、従来のプラズマ表示装置と比較して、誘電体層 14 の密度が高く、均一および均質であるが故に、異常放電や電荷の異常分布が生じ難く、放電安定性が向上する。このため、プラズマ表示装置 2 の信頼性が高くなり、輝度の向上が図られる。また、緻密な誘電体層 14 を得ることができるので、耐圧の向上、その下に存在する放電維持電極 12 の損傷発生の防止が可能となる。そのため、輝度の経時変化が抑制され、プラズマ表示装置 2 の寿命が長くなる。更には、十分に薄い誘電体層 14 を形成することができるために、一对の放電維持電極 14 の間の距離を短くすることができ、この点でも輝度の向上を図ることができる。

【0074】

また、本実施形態のプラズマ表示装置 2 においては、均一・均質な誘電体層 14 を設けることによって、イオンや電子と放電維持電極 12 との直接接触を防止することができる結果、放電維持電極 12 の磨耗を防ぐことができる。なお、誘

電体層 14 は、壁電荷を蓄積する機能だけでなく、過剰な放電電流を制限する抵抗体としての機能、放電状態を維持するメモリ機能を有する。

【0075】

その他の実施形態

なお、本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲内で種々に改変することができる。

たとえば、上述した実施形態では、一对の放電維持電極 12, 12 は第 1 基板 11 の内側に形成され、アドレス電極 22 を第 2 基板 21 に形成する構成の 3 電極型プラズマ表示装置である。この場合、一对の放電維持電極 12, 12 の射影像は互いに平行に第 1 方向 X に延び、アドレス電極 22 の射影像は第 2 方向 Y に延び、一对の放電維持電極 12 とアドレス電極 22 とが交差するごとく対向して配置されている構成とすることができるが、本発明では、かかる構成に限定するものではない。たとえば 2 電極型の交流駆動型プラズマ表示装置にも本発明を適用することは可能であり、その場合には、必要に応じて、上述の説明における「アドレス電極」を「他方の放電維持電極」と読み替えればよい。

【0076】

また、上述した実施形態では、反射型のプラズマ表示装置について説明したが、本発明は、反射型に限らず、透過型のプラズマ表示装置にも適用することができる。透過型のプラズマ表示装置では、蛍光体層の発光は第 2 基板を通して観察されるので、放電維持電極を構成する導電性材料に関して透明／不透明の別は問わないが、アドレス電極を第 2 の基板上に設けるので、アドレス電極は透明である方が明るさの点で有利である。

【0077】

さらに、上述した実施形態では、アドレス電極 22 と略平行に延びる隔壁（リブ）24 がストライプ状に形成してあるが、本発明では、これに限定されず、隔壁 24（リブ）はミアンダ構造、あるいはその他の構造を有していてもよい。なお、隔壁 24 を黒くすることにより、所謂ブラック・マトリックスを形成し、表示画面の高コントラスト化を図ることができる。隔壁を黒くする方法として、黒色に着色されたカラーレジスト材料を用いて隔壁を形成する方法を例示すること

ができる。

【0078】

また、上記の実施形態においては、平行に延びる一对の放電維持電極 12 を有するが、その代わりに、一对のバス電極 13 が第 1 の方向 X に延び、一对のバス電極 13 の間で、一方のバス電極 13 から一方の放電維持電極 12 が他方のバス電極 13 の手前まで、第 2 の方向 Y に延び、他方のバス電極 13 から他方の放電維持電極 12 が一方のバス電極 13 の手前まで、第 2 の方向 Y に延びる構造とすることもできる。また、一对の放電維持電極 12 の内、第 1 の方向 X に延びる一方の放電維持電極 12 を第 1 の基板 11 に設け、他方の放電維持電極 12 をアドレス電極 22 と平行に、隔壁の側壁上部に形成する構造としてもよい。更には、アドレス電極を第 1 の基板に形成してもよい。

【0079】

このような構造の交流駆動型プラズマ表示装置は、例えば、第 1 の方向 X に延びる一对の放電維持電極 12、および、一对の放電維持電極 12 の一方の近傍に、一对の放電維持電極 12 の一方に沿って設けられたアドレス電極 22（但し、一对の放電維持電極 12 の一方に沿ったアドレス電極 22 の長さを放電セルの第 1 の方向 X に沿った長さ以内とする）から構成することができる。なお、放電維持電極 12 と短絡しないように、絶縁層を介して第 2 の方向 Y に延びるアドレス電極用配線を設け、かかるアドレス電極用配線とアドレス電極とを電氣的に接続し、あるいはまた、アドレス電極用配線からアドレス電極が延在する構造としても良い。

【0080】

【実施例】

以下、本発明を、さらに詳細な実施例に基づき説明するが、本発明は、これら実施例に限定されない。

【0081】

実施例 1

図 1 に示した構造を有する 3 電極型のプラズマ表示装置を、以下に説明する方法にて作製した。

【0082】

第1パネル10を以下の方法で作製した。まず、高歪点ガラスやソーダガラスから成る第1の基板11の全面に例えばスパッタリング法によりITO層を形成し、フォトリソグラフィ技術およびエッチング技術によりITO層をストライプ状にパターニングすることによって、一对の放電維持電極12を、複数、形成した。放電維持電極12は第1方向Xに延びている。なお、一对の放電維持電極12の間の間隔（放電ギャップG）は、 $2 \times 10^{-5} \text{ m}$ （ $20 \mu\text{m}$ ）とした。

【0083】

次に、全面に例えば蒸着法によりアルミニウム膜、銅膜等を形成し、フォトリソグラフィ技術およびエッチング技術によりアルミニウム膜、銅膜等をパターニングすることによって、各放電維持電極12の縁部に沿ってバス電極13を形成した。その後、全面に、 SiO_x （xの値は約2）から成る誘電体層14（放電維持電極12上における平均厚さは $7 \mu\text{m}$ ）を形成し、その上に電子ビーム蒸着法により厚さ $0.6 \mu\text{m}$ の酸化マグネシウム（ MgO ）から成る保護膜15を形成した。以上の工程により第1パネル10を完成した。

【0084】

なお、 SiO_x から成る誘電体層14は、高周波マグネトロンスパッタ装置を使用し、以下に例示する条件に基づくスパッタ法にて形成した（スパッタ膜／脱ガス少）。

【0085】

ターゲット : SiO_2 、
プロセスガス : $\text{Ar} = 240 \text{ sccm}$ 、 $\text{O}_2 = 60 \text{ sccm}$ 、
チャンバー圧力 : 0.3 Pa 、
RFパワー : 900 W 、
実基板温度 : 室温。

【0086】

また、第2パネル20を以下の方法で作製した。まず、高歪点ガラスやソーダガラスから成る第2の基板21上に例えばスクリーン印刷法により銀ペーストをストライプ状に印刷し、焼成を行うことによって、アドレス電極22を形成した

。アドレス電極 22 は、第 1 方向 X と直交する第 2 方向 Y に延びている。次に、スクリーン印刷法により全面に低融点ガラスペースト層を形成し、この低融点ガラスペースト層を焼成することによって誘電体膜 23 を形成した。その後、隣り合うアドレス電極 22 の間の領域の上方の誘電体膜 23 上に、例えばスクリーン印刷法により低融点ガラスペーストを印刷し、焼成を行うことによって、隔壁 24 を形成した。次に、3 原色の蛍光体スラリーを順次印刷し、焼成を行うことによって、隔壁 24 の間の誘電体膜 23 上から隔壁 24 の側壁面上に互って、蛍光体層 25 R, 25 G, 25 B を形成した。以上の工程により第 2 パネル 20 を完成した。

【0087】

次に、プラズマ表示装置の組み立てを行った。即ち、先ず、例えばフリットディスプレイペンスにより、第 2 パネル 20 の周縁部にシール層（フリットガラス層）を形成した。次に、第 1 パネル 10 と第 2 パネル 20 とを貼り合わせ、焼成してシール層を硬化させた。その後、第 1 パネル 10 と第 2 パネル 20 との間に形成された空間を排気した後、混合ガス（Xe 100% ガス、30 kPa）を封入し、かかる空間を封止し、プラズマ表示装置を完成させた。

【0088】

こうして得られたプラズマ表示装置の輝度を測定し、その輝度の経時変化を測定した。結果を図 5 に示す。また、185 時間経過後に、保護膜 15 側から放電ギャップ G の付近を写真に撮影した結果を図 3 に示す。

【0089】

また、この実施例における誘電体層 14 を形成したと同じ条件で、厚さ $7\mu\text{m}$ の SiO_x （ x の値は約 2）膜をサンプル基板上に形成し、TDS（thermal desorption mass spectroscopy の略称）にて、室温から 1000°C まで昇温した時の脱ガス量（ H_2 ガス放出量と H_2O ガス放出量）を測定した。その結果を、表 1 と図 6 および図 7 に示す。

【0090】

【表 1】

	水素 (個/cm ³)	水 (個/cm ³)
実施例 1	3×10^{19}	5×10^{19}
実施例 2	7×10^{19}	4×10^{20}
比較例 1	2×10^{20}	6×10^{20}
比較例 2	7×10^{20}	2×10^{20}

【0091】

実施例 2

以下に示す条件に基づくプラズマ CVD 法にて、 SiO_x から成る誘電体層 14 を形成した (CVD 膜/脱ガス少) 以外は、実施例 1 と同様にして、プラズマ表示装置の輝度を測定し、その輝度の経時変化を測定した。結果を図 5 に示す。また、この実施例における誘電体層 14 を形成したと同じ条件で、厚さ $7 \mu\text{m}$ の SiO_x (x の値は約 2) 膜をサンプル基板上に形成し、TDS にて、室温から 1000°C まで昇温した時の脱ガス量 (H_2 ガス放出量と H_2O ガス放出量) を測定した。その結果を、表 1 と図 6 および図 7 に示す。

【0092】

プロセスガス: $\text{SiH}_4 = 330 \text{ sccm}$ 、 $\text{N}_2\text{O} = 8000 \text{ sccm}$ 、
 ガス圧力 : 266 Pa 、
 RF パワー : 2000 W 、
 実基板温度 : 330°C 。

【0093】

比較例 1

保護膜 15 の厚みを $0.9 \mu\text{m}$ とすると共に、以下に示す条件に基づくスパッタ法にて、 SiO_x から成る誘電体層 14 を形成した (スパッタ膜/脱ガス多) 以外は、実施例 1 と同様にして、プラズマ表示装置の輝度を測定し、その輝度の経時変化を測定した。結果を図 5 に示す。また、185 時間経過後に、保護膜 15 側から放電ギャップ G の付近を写真に撮影した結果を図 4 に示す。

【0094】

また、この比較例における誘電体層 14 を形成したと同じ条件で、厚さ $7\mu\text{m}$ の SiO_x (x の値は約 2) 膜をサンプル基板上に形成し、TDS にて、室温から 1000°C まで昇温した時の脱ガス量 (H_2 ガス放出量と H_2O ガス放出量) を測定した。その結果を、表 1 と図 6 および図 7 に示す。

【0095】

ターゲット : SiO_2 、
プロセスガス : $\text{Ar} = 300\text{sccm}$ 、
チャンバー圧力 : 0.3Pa 、
RF パワー : 900W 、
実基板温度 : 室温。

【0096】比較例 2

以下に示す条件に基づくプラズマ CVD 法にて、 SiO_x から成る誘電体層 14 を形成した (CVD 膜/脱ガス多) 以外は、実施例 1 と同様にして、プラズマ表示装置の輝度を測定し、その輝度の経時変化を測定した。結果を図 5 に示す。

【0097】

また、この比較例における誘電体層 14 を形成したと同じ条件で、厚さ $7\mu\text{m}$ の SiO_x (x の値は約 2) 膜をサンプル基板上に形成し、TDS にて、室温から 1000°C まで昇温した時の脱ガス量 (H_2 ガス放出量と H_2O ガス放出量) を測定した。その結果を、表 1 と図 6 および図 7 に示す。

【0098】

プロセスガス : $\text{SiH}_4 = 450\text{sccm}$ 、 $\text{N}_2\text{O} = 7000\text{sccm}$

ガス圧力 : 200Pa 、
RF パワー : 1600W 、
実基板温度 : 320°C 。

【0099】

評価

表1および図4～図7に示すように、室温から1000°Cまで昇温した時の脱ガスの総量が、水素 1×10^{20} 個/cm³以下、水 5×10^{20} 個/cm³以下である低脱ガス膜から成る誘電体層12を有する実施例1および2にて得られたプラズマ表示装置は、比較例1および2のプラズマ表示装置と比べて、輝度の向上、放電電圧の低下、輝度の経時変化の少ないことが認められた。また、実施例1において、誘電体層14の厚さが薄くなるに従い、輝度の向上が認められた。さらに、図3と図4とを比較することで、実施例によれば、保護膜へのダメージが少ないことも確認できた。

【0100】

【発明の効果】

以上説明してきたように、本発明によれば、均一および均質な誘電体層を持ち、しかも輝度における経時変化が小さいプラズマ表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 図1は本発明の一実施形態に係るプラズマ表示装置の要部分解斜視図である。

【図2】 図2は図1に示すプラズマ表示装置の要部断面図である。

【図3】 図3は本発明の一実施例に係るプラズマ表示装置における保護膜表面のダメージ状況を示す平面写真である。

【図4】 図4は比較例に係るプラズマ表示装置における保護膜表面のダメージ状況を示す平面写真である。

【図5】 図5は本発明の実施例および比較例に係るプラズマ表示装置における輝度の経時変化を示すグラフである。

【図6】 図6は本発明の実施例および比較例に係る誘電体膜とH₂ガス放出量との関係を示すグラフである。

【図7】 図7は本発明の実施例および比較例に係る誘電体膜とH₂Oガス放出量との関係を示すグラフである。

【符号の説明】

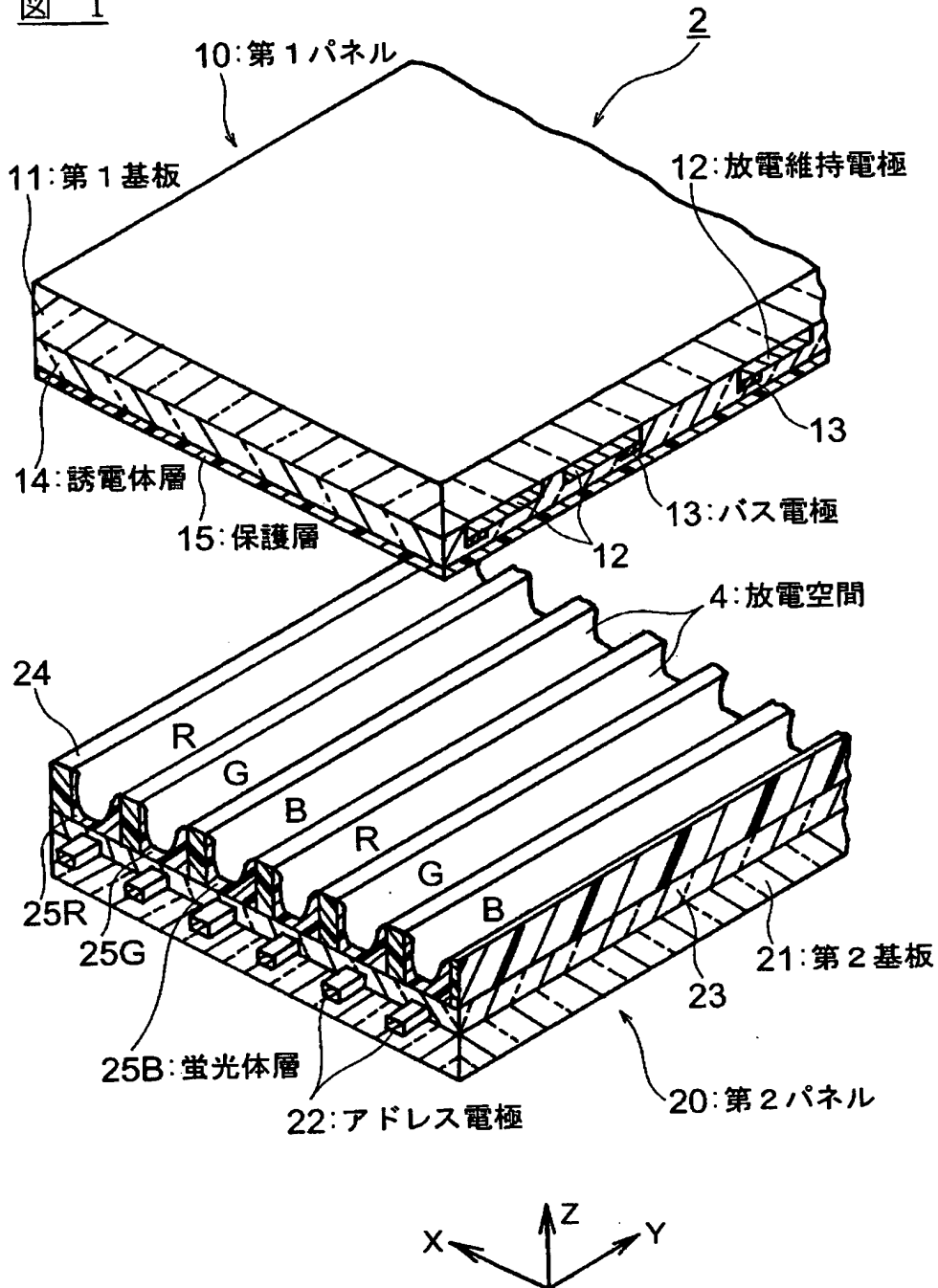
2… プラズマ表示装置

- 4... 放電空間
- 1 0... 第 1 パネル
- 1 1... 第 1 基板
- 1 2... 放電維持電極
- 1 3... バス電極
- 1 4... 誘電体層
- 1 5... 保護層
- 2 0... 第 2 パネル
- 2 1... 第 2 基板
- 2 2... アドレス電極
- 2 3... 誘電体膜
- 2 4... 隔壁
- 2 5 R, 2 5 G, 2 5 B... 蛍光体層
- G... 放電ギャップ

【書類名】 図面

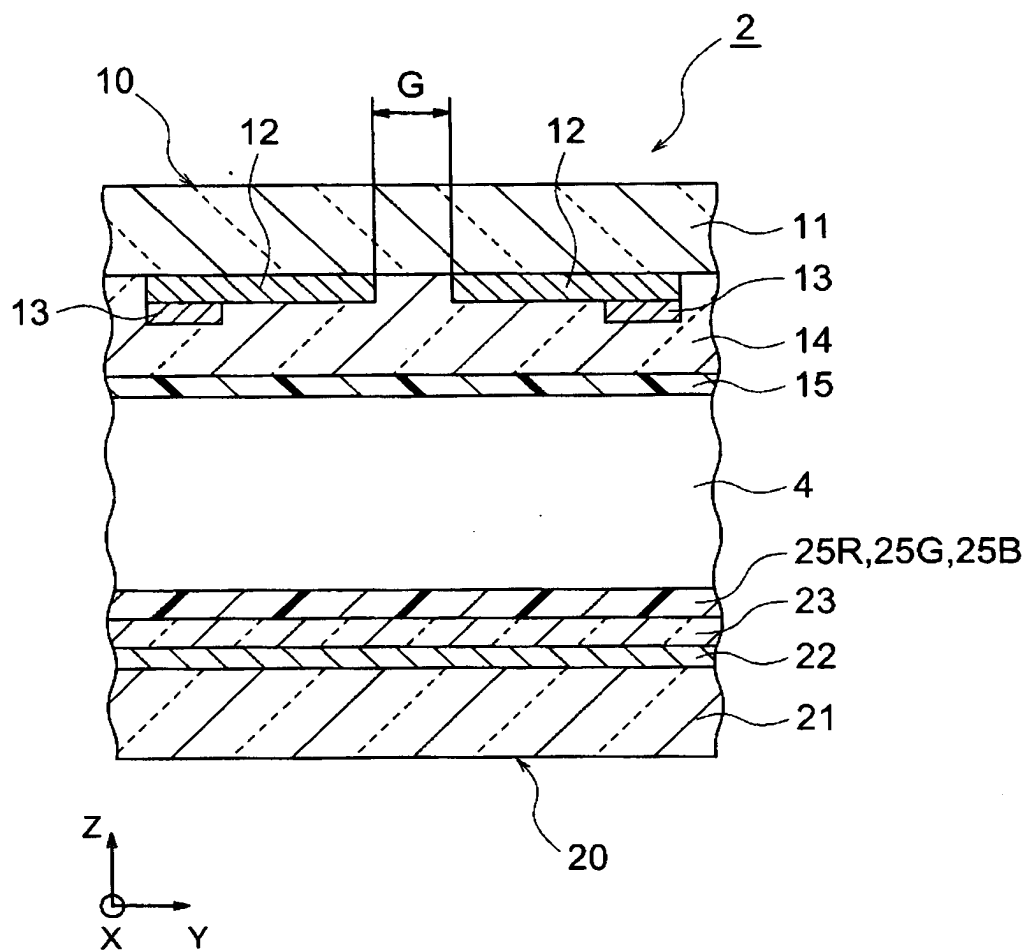
【図 1】

図 1



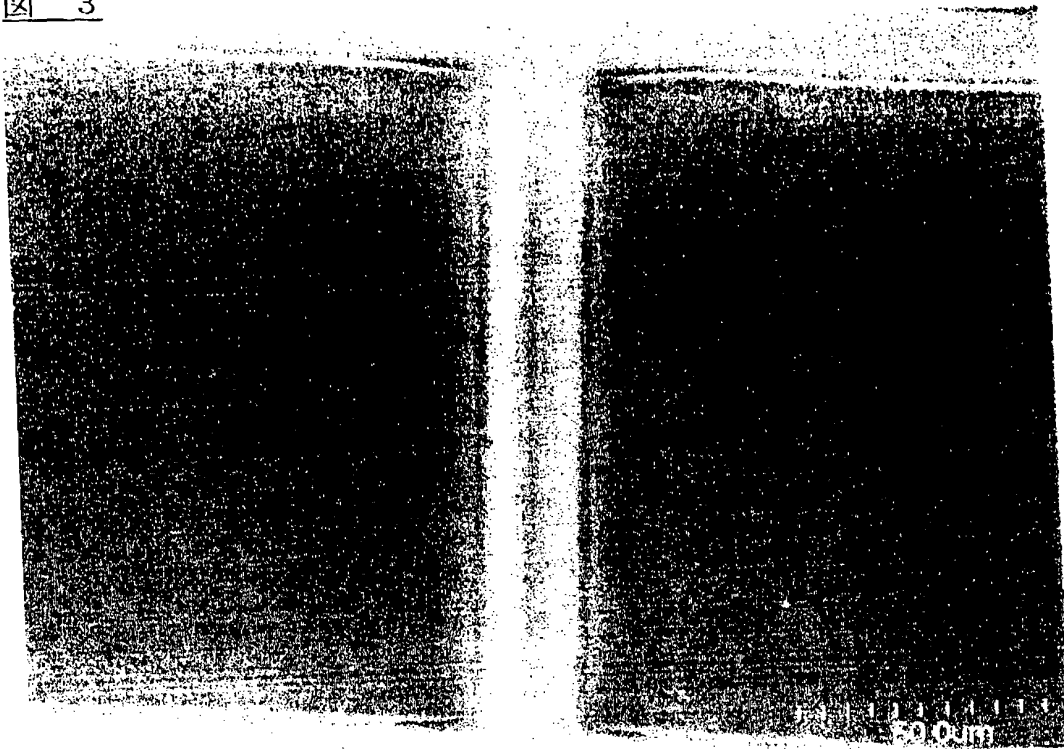
【図 2】

図 2



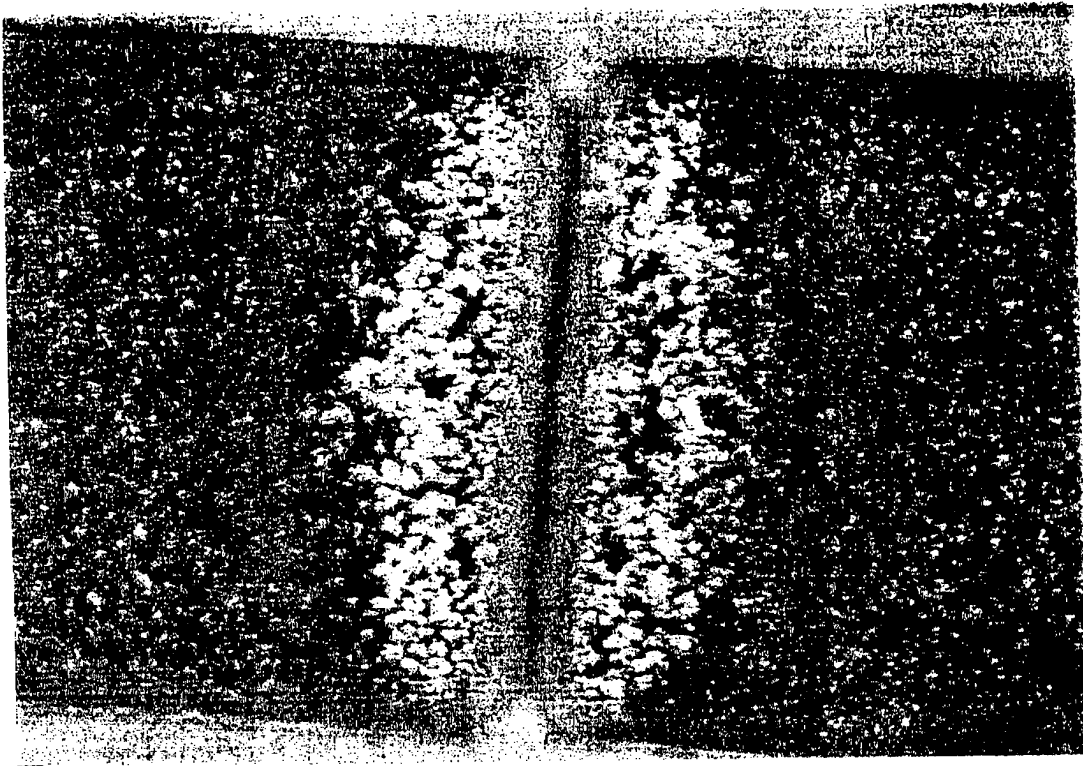
【図3】

図 3



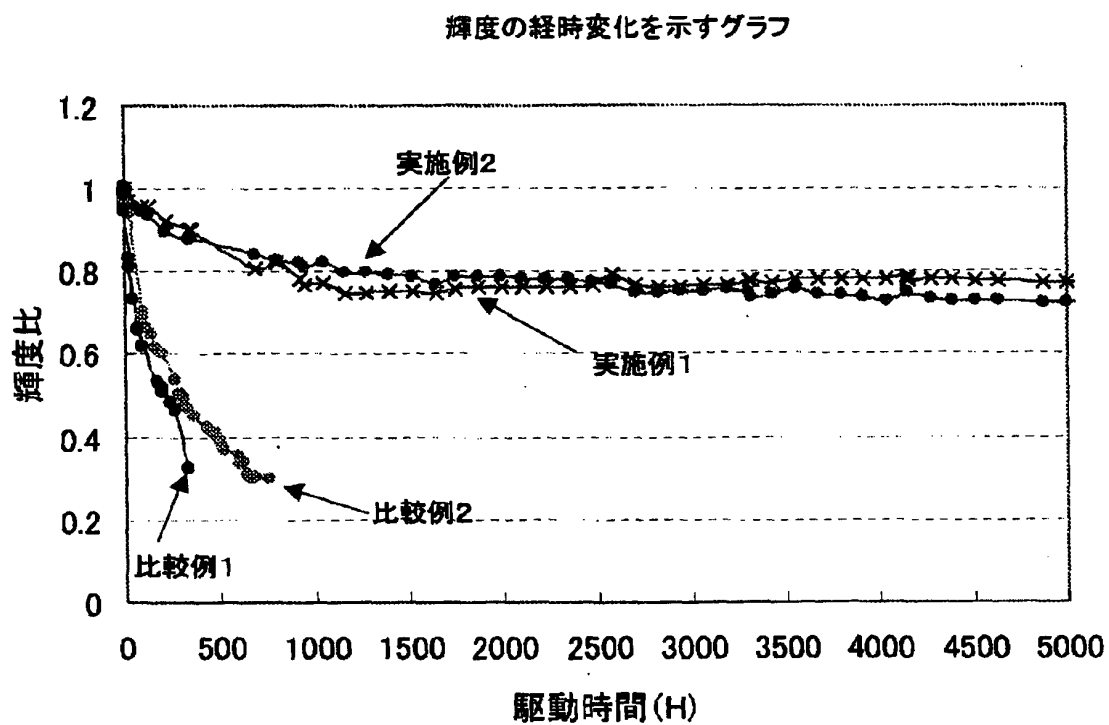
【図 4】

図 4



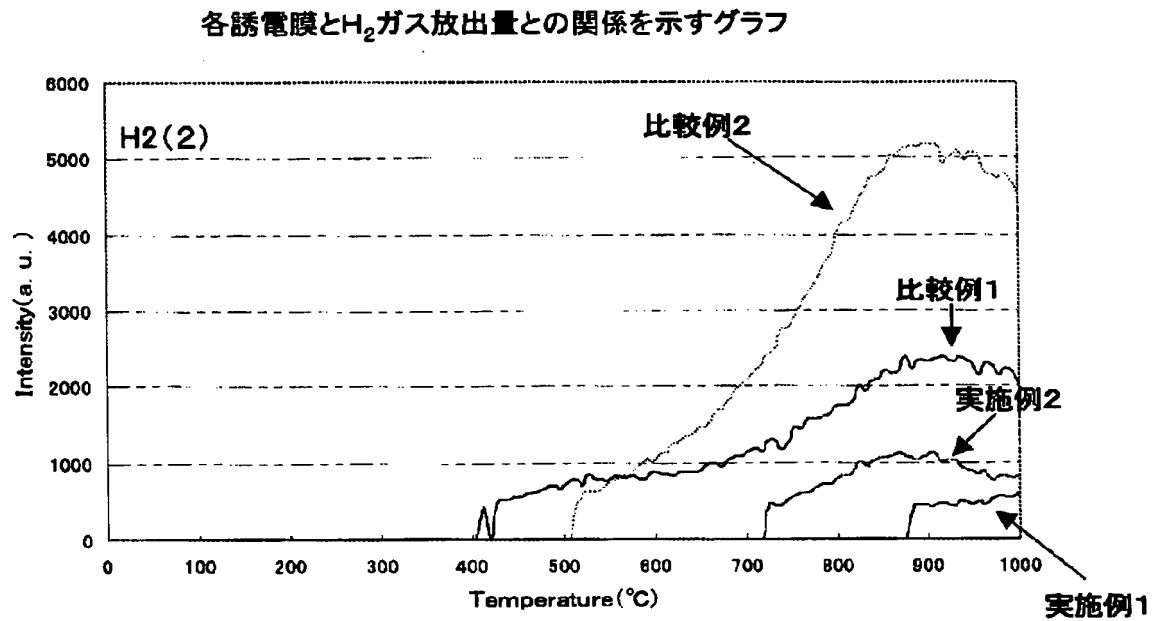
【図 5】

図 5



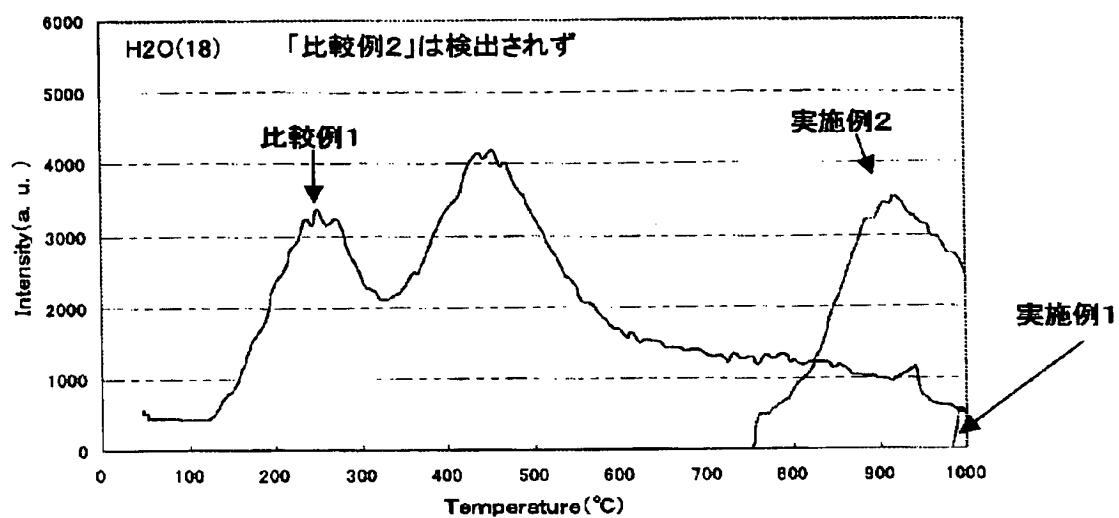
【図 6】

図 6



【図 7】

図 7

各誘電膜とH₂Oガス放出量との関係を示すグラフ

【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 均一および均質な誘電体層を持ち、しかも輝度における経時変化が小さいプラズマ表示装置を提供すること。

【解決手段】 第1基板11と、第1基板11の内側に対向して配置され、間に密封された放電空間を形成する第2基板21と、第1基板11の内側に形成され、相互間に放電ギャップを形成する少なくとも一对の放電維持電極12と、第1基板11の内側に、放電維持電極12を覆うように形成される誘電体層14と、を有するプラズマ表示装置であって、誘電体層14は、室温から1000° Cまで昇温した時の脱ガスの総量が、水素 1×10^{20} 個/cm³ 以下、水 5×10^{20} 個/cm³ 以下である低脱ガス膜を有する。

【選択図】 図5

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-279125
受付番号	50201432259
書類名	特許願
担当官	伊藤 雅美 2132
作成日	平成 14 年 10 月 2 日

< 認定情報・付加情報 >

【特許出願人】

【識別番号】	000002185
【住所又は居所】	東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号
【氏名又は名称】	ソニー株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】	100097180
【住所又は居所】	東京都千代田区猿楽町 2 丁目 1 番 1 号 桐山ビル 前田・西出国際特許事務所
【氏名又は名称】	前田 均

【代理人】

【識別番号】	100099900
【住所又は居所】	東京都千代田区猿楽町 2 丁目 1 番 1 号 桐山ビル 前田・西出国際特許事務所
【氏名又は名称】	西出 眞吾

【選任した代理人】

【識別番号】	100111419
【住所又は居所】	東京都千代田区猿楽町 2 丁目 1 番 1 号 桐山ビル 前田・西出国際特許事務所
【氏名又は名称】	大倉 宏一郎

次頁無

特願 2 0 0 2 - 2 7 9 1 2 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 1 8 5]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 3 0 日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号
氏 名 ソニー株式会社
2. 変更年月日 2 0 0 3 年 5 月 1 5 日
[変更理由] 名称変更
住所変更
住 所 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号
氏 名 ソニー株式会社